



## Metode uji listrik untuk kabel listrik Bagian 2: Uji luahan parsial





## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Aparat uji.....	1
3.1 Perlengkapan.....	1
3.2 Sirkuit uji dan instrument .....	1
4 Kalibrasi dan pemeriksaan .....	1
4.1 Metode kalibrasi.....	1
4.2 Rasio respons .....	2
4.3 Kepekaan.....	2
4.4 Ketentuan khusus untuk kabel yang panjang .....	2
4.5 Kapasitor kalibrasi dan sinyal kalibrasi .....	2
5 Prosedur uji.....	3
Lampiran A Daftar istilah .....	4

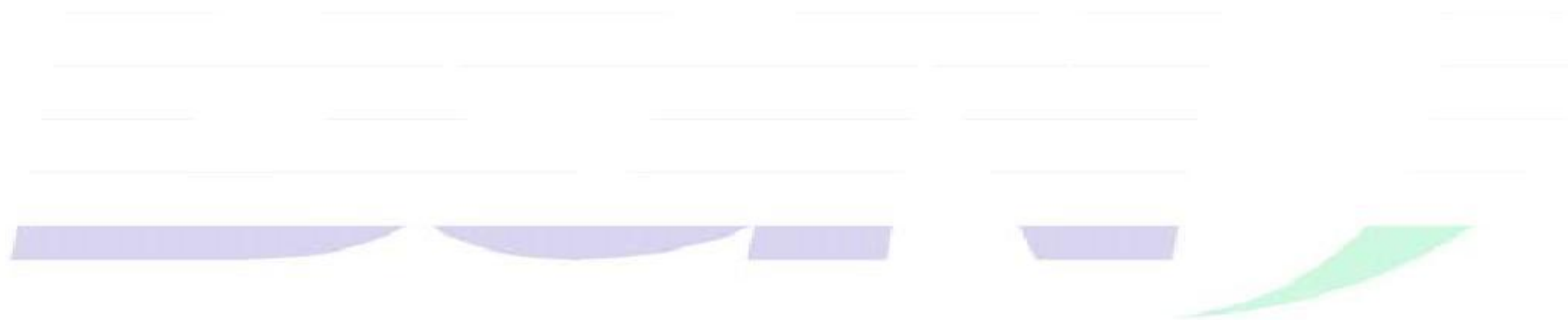


## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Metode uji listrik untuk kabel listrik – Bagian 2: Uji luahan parsial”, diadopsi secara modifikasi dari Standar *International Electrotechnical Commission* (IEC) Publikasi 885-2 (1987) dengan judul “*Electrical test methods for electrical cables, Part 2: Partial discharge tests*”.

Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknis Kabel dan Konduktor Telanjang (PTKK) dan standar ini telah melalui proses / prosedur perumusan standar dan terakhir dibahas dalam konsensus XIX pada tanggal 9 dan 10 Oktober 2002.

Dalam rangka mempertahankan mutu ketersediaan standar yang tetap mengikuti perkembangan, maka diharapkan masyarakat standarisasi ketenagalistrikan memberikan saran dan usul perbaikan demi kesempurnaan rancangan ini dan tak kalah pentingnya untuk revisi standar ini di kemudian hari. Bila terdapat ketidakjelasan terhadap isi materi standar ini, maka yang dianggap berlaku adalah sebagaimana yang tertera pada teks asli IEC tersebut.





## Metode uji listrik untuk kabel listrik Bagian 2: Uji luahan parsial

### 1 Ruang lingkup

Maksud pengujian adalah untuk menentukan besaran luahan parsial pada tegangan yang dispesifikasikan dan dengan kepekaan tertentu.

### 2 Istilah dan definisi

Untuk maksud metode ini, berlaku definisi yang diberikan dalam IEC 60270: *Partial Discharge Measurements*.

Definisi berikut merupakan relevansi khusus:

- a) muatan nyata,  $q$ , atau besaran luahan (3.2.2 dari IEC 60270);
- b) rasio respons dan kepekaan (4.2 dan 4.3 dalam standar ini).

### 3 Aparat uji

#### 3.1 Perlengkapan

Perlengkapan terdiri dari suplai daya tegangan tinggi yang mempunyai kapasitas kilovolt-ampere yang sesuai untuk panjang kabel yang diuji, voltmeter untuk tegangan tinggi, gawai ukur luahan parsial dan kalibrator luahan. Semua komponen perlengkapan uji harus mempunyai tingkat deran yang cukup rendah untuk mencapai kepekaan yang dipersyaratkan.

#### 3.2 Sirkuit uji dan instrument

Gawai ukur luahan parsial terdiri dari sirkuit uji (lihat IEC 60270), osiloskop dan jika diinginkan, instrumen indikasi bersama-sama dengan perlengkapan penguat yang sesuai untuk menunjukkan adanya luahan parsial dan untuk mendeteksi pulsa luahan individual.

### 4 Kalibrasi dan pemeriksaan

#### 4.1 Metode kalibrasi

Metode kalibrasi "transfer muatan" harus digunakan sesuai dengan 5.2.1 dari IEC 60270. Pedoman lebih lanjut untuk penggunaan kalibrator muatan ditemukan dalam Laporan CIGRE 1968-2101, Lampiran III. Dalam metode ini, gawai kalibrasi dihubungkan secara langsung melalui satu ujung kabel yang akan diuji untuk memasukkan muatan yang ditentukan sebelumnya ke dalam benda uji.



Muatan kalibrasi  $q_{cal}$  adalah sama dengan hasil kali amplitudo pulsa kalibrasi  $\Delta U$  (dalam volt) dan kapasitans kopling  $C_{cal}$  dari kalibrator (dalam farad) sepanjang kapasitans ini kecil dibandingkan dengan kapasitans benda uji  $C_x$ .

Karakteristik pulsa kalibrasi harus memenuhi 5.2.1 IEC 60270 dan Laporan CIGRE 1968-2101, Lampiran III, Seksi III.

#### 4.2 Rasio respons

Dengan kabel yang diuji dihubungkan ke sirkit deteksi, kepekaan respons deteksi aparat harus diperiksa dengan pulsa kalibrasi yang dimasukkan pertama kali pada satu ujung kabel dan kemudian pada ujung yang lain. Respons terendah dalam kedua kasus tersebut diambil sebagai respons total untuk menetapkan rasio respons  $k$  (di mana  $k$  adalah jumlah pikocoulomb dari pulsa kalibrasi per defleksi milimeter pada layar osiloskop atau rasio pikocoulomb dari pulsa kalibrasi ke defleksi dalam pikocoulomb (pC) dari pengukur pikocoulomb).

#### 4.3 Kepekaan

- a) Kepekaan sirkit uji (dengan instrumen tertentu) didefinisikan sebagai pulsa muatan minimum yang dapat dideteksi  $q_{min}$  (dalam pikocoulomb) yang dapat dilihat dengan adanya deran latar belakang.

Supaya dapat dideteksi, pulsa luasan harus sekurang-kurangnya dua kali tinggi deran nyata  $h_n$  ( $h_n$  adalah besaran deran dalam milimeter jika osiloskop digunakan atau defleksi deran dalam pikocoulomb jika pengukur pikocoulomb digunakan).

Karena itu  $q_{min} = 2 k \cdot h_n$  (pC).

- b) Untuk uji rutin, kepekaan harus 20 pC atau kurang untuk polietilen (PE), polietilen sambung silang (XLPE), karet etilen-propilen (EPR), karet butil (butil) dan 40 pC atau kurang untuk polivinil khlorida (PVC).

Untuk uji jenis, kepekaan harus 5 pC atau kurang untuk semua bahan.

#### 4.4 Ketentuan khusus untuk kabel yang panjang

Pada kabel yang panjang (lebih panjang dari 100 m), diperlukan ketentuan khusus untuk mencegah eror yang disebabkan oleh superposisi dari gelombang berjalan (lihat Laporan CIGRE 1968-2101, Lampiran IV).

**CATATAN** Metode uji terpisah dapat dilihat pada Bagian 3 IEC 60885.

#### 4.5 Kapasitor kalibrasi dan sinyal kalibrasi

Kecuali kapasitor kalibrasi mempunyai tegangan pengenalan untuk digunakan pada tegangan uji terkait, maka sirkit kalibrasi primer perlu diputuskan sebelum transformator uji tegangan tinggi dilistriki. Penguatan amplifier tidak boleh disetel ulang setelah hal tersebut dilaksanakan, kecuali disediakan sarana untuk tayangan kontinu dari sinyal kalibrasi yang sesuai selama pengujian.



Sarana tersebut adalah sebagai berikut:

- a) kapasitor kalibrasi yang dapat mempunyai tegangan pengenalan penuh dan dapat merupakan bagian dari sirkuit kalibrasi primer yang dalam hal ini tidak perlu diputuskan sebelum transformator uji tegangan tinggi dilistriki, atau
- b) kalibrator sekunder dapat digunakan sebagai tambahan. Kalibrator ini dihubungkan ke masukan detektor. Dalam hal ini amplitudo respons pulsa sekunder harus di prakalibrasi terhadap sirkuit kalibrasi primer sebelum sirkuit kalibrasi primer tersebut diputuskan dan transformator uji tegangan tinggi dilistriki sesuai Laporan CIGRE 1968-2101, Lampiran III, Seksi I, Sub ayat 1.2.

## 5 Prosedur uji

Tegangan uji harus diterapkan antara konduktor dan tabir. Tegangan tersebut harus dinaikkan dan dipertahankan untuk tidak lebih dari 1 menit pada nilai  $0,25 U_0$  di atas tegangan saat pengukuran luasan parsial dilaksanakan ( $U_0$  adalah tegangan pengenalan kabel).

Sebagai contoh, jika standar kabel yang relevan mensyaratkan luasan parsial diukur pada  $1,5 U_0$ , maka tegangan harus pertama kali dinaikkan ke  $1,75 U_0$ .

Tegangan uji kemudian secara bertahap diturunkan ke tegangan yang ditentukan, dan pengukuran luasan parsial dilaksanakan pada tegangan tersebut yang dispesifikasikan untuk pengukuran dalam standar kabel yang relevan.



## Lampiran A

### Daftar istilah

<i>Amplifier gain</i>	penguatan amplifier
<i>Amplifier</i>	amplifier
<i>Amplitude</i>	amplitudo
<i>Amplifying equipment</i>	perlengkapan penguat
<i>Apparatus</i>	aparatur, radas
<i>Apparent charge</i>	muatan nyata
<i>Apparent noise</i>	deras nyata
<i>Calibrating capacitor</i>	kapasitor kalibrasi
<i>Calibrating signal</i>	sinyal kalibrasi
<i>Calibration discharge</i>	luahan kalibrasi
<i>Calibration pulse amplitude</i>	amplitudo pulsa kalibrasi
<i>Calibration</i>	kalibrasi
<i>Calibrator</i>	kalibrator
	pengalibrasi
<i>Charge transfer</i>	transfer muatan
<i>Charge</i>	muatan
<i>Circuit</i>	sirkuit
<i>Coupling capacitance</i>	kapasitans kopling
<i>Deflection</i>	defleksi
<i>Detection circuit</i>	sirkuit deteksi
<i>Detection response sensitivity</i>	kepekaan respons deteksi
<i>Detector</i>	detektor
	pendeteksi
<i>Device</i>	gawai
<i>Discharge calibrator</i>	kalibrator luahan
	pengalibrasi luahan
<i>Discharge pulse</i>	pulsa luahan
<i>Discharge</i>	luahan



<i>Error</i>	eror
<i>Indicating instrument</i>	instrumen indikasi
<i>Individual discharge pulse</i>	pulsa luahan individual
<i>Instrument</i>	instrumen
<i>Magnitude</i>	besaran
<i>Mean</i>	sarana
<i>Measuring device</i>	gawai ukur
<i>Noise level</i>	tingkat deran
<i>Noise</i>	deran
<i>Oscilloscope screen</i>	layar osiloskop
<i>Oscilloscope</i>	osiloskop
<i>Overall response</i>	respons total
<i>Partial discharge</i>	luahan parsial
<i>Power supply</i>	suplai daya
<i>Primary calibration circuit</i>	sirkuit kalibrasi primer
<i>Pulse</i>	pulsa
<i>Response ratio</i>	ratio respons
<i>Screen</i>	tabir
<i>Secondary calibrator</i>	kalibrator sekunder pengalibrasi sekunder
<i>Sensitivity</i>	kepekaan
<i>Signal</i>	sinyal
<i>Superposition</i>	superposisi
<i>Test voltage</i>	tegangan uji
<i>To be energized</i>	dilistriki
<i>To be readjusted</i>	disetel ulang
<i>Travelling wave</i>	gelombang berjalan













**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)